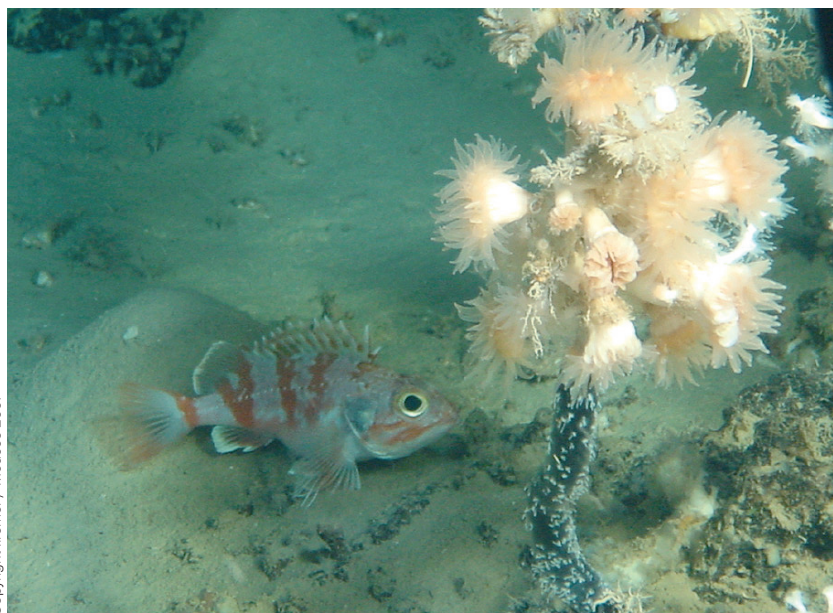


Medeco

La Méditerranée, laboratoire à ciel ouvert

Du 7 octobre au 30 novembre, une soixantaine de chercheurs de dix nationalités vont se relayer à bord du navire Pourquoi pas ? entre Toulon et l'île de Rhodes, en Grèce. Leur objectif : explorer la diversité des écosystèmes profonds de la Méditerranée pour mieux les protéger.



Sébate au milieu de Desmophyllum

Cette première incursion scientifique du navire amiral de l'Ifremer en mer Méditerranée est l'une des campagnes phares du projet européen Hermes (Hotspot Ecosystem Research on the Margins of European Seas), dont l'ambition est d'étudier la biodiversité des écosystèmes des marges continentales des mers européennes, de l'océan Arctique à la mer Noire. Géologues, géophysiciens, géochimistes, biologistes et microbiologistes vont ainsi étudier pendant deux mois, avec l'aide du robot de l'Ifremer Victor 6000, plusieurs écosystèmes profonds situés au cœur de contextes géographiques et géologiques très différents : le canyon du Var ; les coraux d'eau froide de la marge Apulienne en Italie ; les fluides froids situés au sud de la Grèce et de la Turquie, dans le delta profond du Nil et au large des Pouilles, au sud de l'Italie.

La première partie de Medeco, dirigée par Jozée Sarrazin du laboratoire Environnement Profond de l'Ifremer, a commencé le 7 octobre par l'étude du canyon sous-marin du Var, au large de Nice. Des phénomènes violents, comme les avalanches sous-marines, ont lieu périodiquement en face de ce département des Alpes-Maritimes.

Trois plongées du Victor 6000 ont été réalisées sur ce site, pour comprendre comment la faune d'un tel écosystème résiste et s'adapte aux changements brutaux de son environnement. De nombreux travaux de surface ont permis de récupérer plusieurs mouillages laissés sur zone en mars dernier : une satisfaction pour les scientifiques qui ont retrouvé ces dix bouées en bon état.

CORaux, VOLCANS ET LACS

Le 11 octobre, le Pourquoi pas ? a pris le cap du sud-est. Après avoir croisé sur sa route le volcan Stromboli, il a traversé le détroit de Messine qui sépare l'Italie de la Sicile. Il s'est ensuite positionné au sud du talon de l'Italie, au large des Pouilles. Là, sur une zone baptisée Santa Maria di Leuca, les coraux profonds d'eau froide qui peuplent la Méditerranée ont été au cœur des recherches.

Des spécialistes de ces écosystèmes, italiens et français, ont pu observer ces récifs coralliens profonds, via les écrans reliés aux caméras de Victor 6000 (lire page 2).

Avant de rallier le port de Rhodes

fin octobre, Medeco a consacré quatre plongées aux suintements froids, au large de la Crète et de la Turquie. Ces sources de fluides abritent des communautés microbiennes particulières, liées à la chimiosynthèse. Les volcans de boue, les « pockmarks » (sorte de dépressions circulaires de plusieurs mètres), et les lacs de saumure (structures caractéristiques des suintements froids), ont été échantillonnés pour analyser leur biodiversité et étudier les relations entre la distribution de la faune et les caractéristiques géologiques, physiques et chimiques.

L'étude de ces environnements extrêmes se poursuivra au cours de la seconde partie, menée tout le mois de novembre par Catherine Pierre du laboratoire Locean du CNRS, dans la région du delta profond du Nil et de l'arc calabrais. Certains sites du delta égyptien, étudiés depuis 2003, seront de nouveaux visités afin d'évaluer la variabilité temporelle de l'activité des émissions de fluides et de leur colonisation par les communautés benthiques. Les autres sites de la zone occidentale du delta profond du Nil et de l'arc calabrais seront explorés pour la première fois par un robot télé-opéré pour une meilleure connaissance des écosystèmes liés aux suintements froids de la Méditerranée orientale.

Le programme Hermes prévoit de mettre en commun les résultats de différentes campagnes océanographiques pour la production d'un Système d'Information Géographique par région d'étude. Une partie des données acquises durant Medeco servira à alimenter un prototype de modélisation des écosystèmes.

La caractérisation des écosystèmes des marges océaniques constitue une étape importante vers la définition de mesures de protection des « hotspots » et également d'exploitation et de gestion durable des ressources qu'ils abritent. La Méditerranée est l'une des régions clés à préserver.

► Medeco au quotidien :

www.ifremer.fr/medeco/actualites.htm

Interview



Copyright Ifremer / Medeco 2007/Michel Gouillou

Jozée Sarrazin,
Laboratoire Environnement
Profond d'Ifremer Brest -
Chef de mission Medeco 1

“ Comme un chef
d'orchestre ”

➔ **Chef de mission sur Momareto, aujourd'hui sur Medeco... Est-ce un réel plaisir d'avoir cette responsabilité ?!**

Il n'est pas facile de répondre à cette question. Le plaisir est vraiment dépendant de la campagne, des personnes impliquées et du déroulement des opérations ! Au-delà de l'organisation en amont, mon rôle à bord est de négocier avec plusieurs interlocuteurs (Commandant, chef ROV, scientifiques...) le planning détaillé des opérations à l'heure près. Le Commandant a le pouvoir ultime de décision, il donne son accord pour toute opération. Le chef ROV coordonne les opérations du sous-marin et évalue leur faisabilité au fur et à mesure de la campagne. J'anime une réunion scientifique tous les jours pour faire un bilan des opérations de la veille et

suite page 2 ➔

suite de la page 1

planifier celles du lendemain, en incluant la répartition des tâches des embarqués. Une fois la campagne terminée, je fais un premier rapport avant de descendre du bateau, puis j'en rédige un autre, plus détaillé dans les six mois ! J'organiserai aussi une réunion de fin de campagne afin de tirer un premier bilan des résultats dans l'année. Je suis donc un peu le chef d'orchestre des desiderata des scientifiques. Je veille à ce que tout se passe le plus sereinement possible, en gérant le côté humain. Si cela se passe bien, cette position est très valorisante. À l'inverse, le chef de mission est sur la brèche dès qu'il y a des imprévus (mauvaise météo, plongée retardée...).

Il faut donc combiner une bonne dose d'énergie, une capacité d'écoute et de communication, le respect des autres, et surtout ne pas se prendre trop au sérieux !

➔ Qu'attendez-vous des plongées sur ces différents écosystèmes méditerranéens ?

Dans Hermes, plusieurs types d'écosystèmes, considérés comme des « hotspots » de biodiversité, ont été ciblés au sein de différentes régions des mers européennes. Notre objectif est d'étudier la dynamique et le fonctionnement de trois de ces écosystèmes en Méditerranée. Pour chacun d'eux, nous avons privilégié des approches multi-échelles (du kilomètre au millimètre), et temporelles (de l'année à la seconde). Ceci en impliquant plusieurs disciplines scientifiques. Les plongées et le travail de surface permettront de recueillir un ensemble de données cohérentes, multi-disciplinaires pour mieux comprendre les écosystèmes étudiés et finalement de proposer des mesures pour mieux les protéger des impacts anthropiques.

➔ À quand la prochaine campagne comme chef de mission ?

Je me mettrai deux années en congé de ce poste car l'investissement est énorme. Je dois maintenant prendre le temps de m'occuper de mes étudiants, de traiter mes données, de publier... Avec deux campagnes consécutives, mes travaux de recherche ont pris du retard. Je vais donc me contenter d'être une simple embarquée et laisserai à d'autres la coordination. Mais il est probable que je récidiverai. C'est grisant d'être chef de mission !

La Méditerranée a aussi ses coraux

Le long des marges continentales européennes, des écosystèmes de coraux se développent à des profondeurs variées, jusqu'à plus de mille mètres. Lors de la campagne Medeco, les scientifiques étudieront l'organisation spatiale, la biodiversité et la dynamique biologique des coraux de l'arc calabrais.



Petite araignée dans les coraux à squelettes noirs (antipathaires).

Les récifs de coraux d'eau froide sont à bien des égards comparables aux coraux des eaux chaudes par leur organisation tridimensionnelle, leur fonction écologique et leur mode de croissance. Ils fournissent un habitat pour une communauté d'organismes incluant de nombreux groupes d'invertébrés et de poissons. Leur localisation le long des marges continentales à des profondeurs soumises à l'effort de pêche, à l'exploration pétrolière ou au dépôts de câbles, ainsi que leur productivité élevée, en font des habitats particulièrement fragiles.

C'est pourquoi ils sont classés parmi les habitats sensibles par la convention Oskar sur la protection de l'environnement marin de l'Atlantique Nord-Est de 2004. Les coraux fondateurs des récifs en Atlantique et en Méditerranée sont les scléractiniaires coloniaux *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata*.

CORAIL PROFONDS

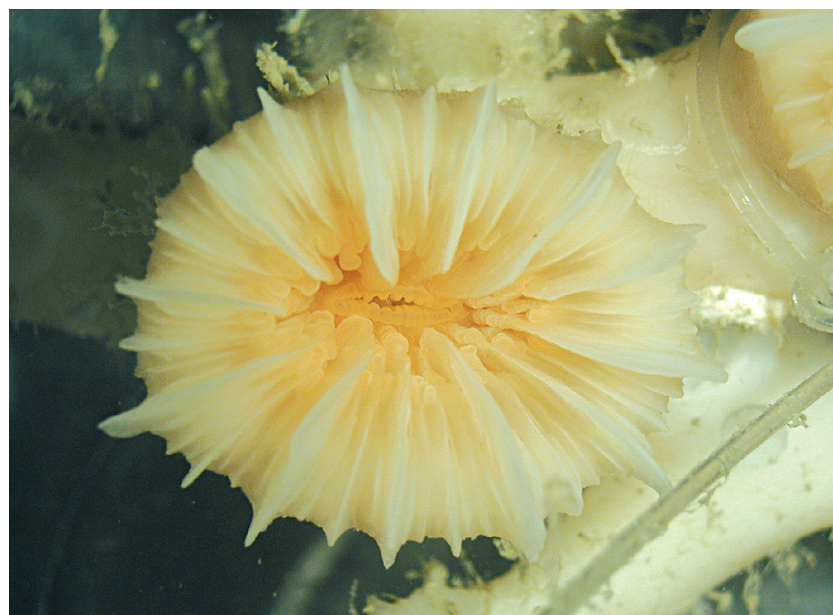
À la différence des coraux tropicaux, ils sont dépourvus de micro-algues symbiotiques (1), appelées zooxanthelles. Ils doivent donc puiser leur nourriture dans l'eau environnante, notamment de la matière en suspension ou dissoute dans l'eau, mais également du zooplancton que les polypes (animaux qui forment la colonie de corail), capturent de manière active. Cependant, la contribution de chacune de ces sources dans le régime alimentaire des coraux est encore inconnue.

L'existence de coraux profonds en Méditerranée a déjà été démontrée. Des gisements fossiles datant de plusieurs millions d'années parsèment en effet le pourtour méditerranéen, comme en Sicile ou encore sur l'île de Rhodes. Mais comment subsistent-ils ?

Comment les récifs sont-ils organisés ? Peut-on parler d'une véritable communauté récifale profonde ?

En 2001, grâce aux informations transmises par les pêcheurs locaux, une équipe de chercheurs italiens a mis au jour des sites de coraux le long de la marge Apulienne, à des profondeurs de 550 à 1100 m, non loin du Cap de Santa Maria di Leuca où se déroule la campagne Medeco. Depuis, les multiples campagnes de prélèvements associées à des mesures de géophysique de la zone ont révélé l'existence de petites structures carbonatées de l'ordre de la dizaine de mètres de hauteur, répliques miniatures des monts carbonatés géants présents le long de la marge irlandaise.

Grâce au programme européen Hermes, une première inspection de ce site par un robot télé-opéré, mis en œuvre par une équipe allemande à laquelle des scientifiques de l'Ifremer étaient associés, a eu lieu à l'automne 2006.



Calice de *Desmophyllum*. Sa bouche est visible au centre

Les plongées de la campagne Medeco visent à compléter l'effort entrepris pour étudier l'organisation spatiale, la biodiversité et la dynamique biologique de ces récifs. Le premier objectif sera de réaliser une cartographie de la distribution des coraux à une très fine échelle (inférieure au km²). Des mesures de courants renseigneront aussi sur l'hydrodynamique de la zone.

OBSERVER CES RÉCIFS

Les imageries photo, vidéo et acoustique acquises grâce au module de mesures en route du Victor 6000 permettront en outre une analyse de la distribution de la faune de grande taille associée aux récifs et de mettre en évidence de façon quantitative des phénomènes d'agrégation de certaines espèces de poissons. Un échantillonnage biologique avec les divers outils de prélèvement du robot de l'Ifremer est prévu afin d'étudier la biodiversité présente autour de ces coraux, autant dans le sédiment (endofaune) que celle fixée sur les coraux ou mobile dans l'eau environnante (épifaune).

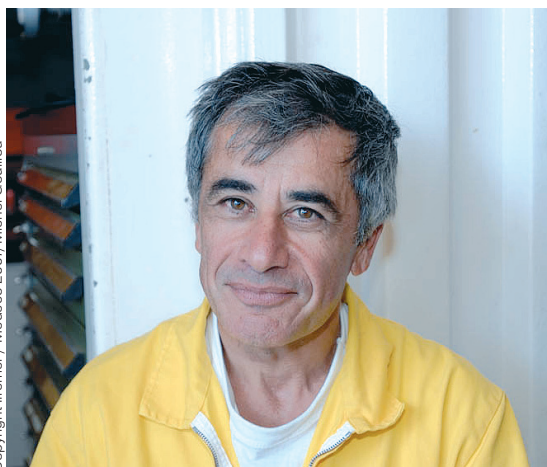
Les équipes étrangères invitées à bord s'intéresseront plus particulièrement à la biodiversité des éponges avec Julie Réveillaud (Université de Gand, Belgique), à la géomorphologie et l'origine de structures carbonatées avec Alessandra Savini (Université de Milan, Italie) et Agostina Vertino (Institut des Sciences Marines, Italie).

(1) La symbiose est une association durable et réciproquement profitable entre deux organismes. Ainsi, les zooxanthelles sont-elles des algues unicellulaires en symbiose avec les coraux tropicaux.

Entretien

Alain Christophe - Responsable de l'équipe Victor 6000 à Genavir

« L'expérience à la mer est irremplaçable »



Copyright Ifremer / Medeco 2007/Michel Gouillou

➔ Quelles compétences faut-il avoir pour être chef Victor ?

Je ne parlerais pas de chef. Mais plutôt de responsable d'une équipe de dix personnes, en charge de cet engin sous-marin assez sophistiqué de l'Ifremer mis à la disposition d'une équipe scientifique. Il n'y a pas de compétence particulière. Il faut juste avoir envie de faire un métier qui bouge ! Même si parfois, la contrainte de quitter les siens pour une campagne de plusieurs semaines en pleine mer peut paraître dure au début.

L'aspect des relations humaines est très important pour travailler en bonne harmonie avec les différentes « populations » qui se rencontrent à bord d'un navire. L'expérience à la mer reste irremplaçable pour ce type de métier, car elle n'est décrite dans aucun bouquin. Il faut l'appréhender sur place !

➔ Dans une plongée, quel moment est le plus délicat ? La mise à l'eau ou la plongée en elle-même ?

Plusieurs circonstances sur une campagne font monter les doses d'adrénaline. La première plongée de la mission peut se dérouler de nuit. C'est toujours un moment particulier, car les automatismes sont rouillés et la dernière mise à l'eau remonte parfois à plusieurs mois.

Nous sommes donc tous très attentifs à ce qui peut arriver de fâcheux sur Victor 6000 : la laisse du robot qui se coince sur le pont, une avarie moteur au moment de la mise à l'eau. Tout est possible...

Durant la plongée aussi, dans un environnement « hostile » par exemple, piloter le sous-marin devient très délicat. Nous pouvons évoluer près de lignes immergées. Ou avoir à manipuler un équipement fragile et coûteux, qu'il faut pourtant saisir et déplacer avec la pince du bras *maestro*. En fin de plongée, la tension ne se relâche pas avec la phase de récupération du sous-marin. Un des pièges à éviter ? Celui de la routine.



Copyright Ifremer / Medeco 2007/Michel Gouillou

Le Victor 6000 à bord du Pourquoi pas ? prêt à partir en exploration.

➔ Que diriez-vous à des enfants qui voudraient faire votre métier plus tard ?

Il est nécessaire d'avoir une formation technique en électronique ou en mécanique. Le recrutement se fait à partir du niveau technicien supérieur bac+2 ou +3.

C'est un peu le hasard qui m'a conduit à faire ce métier un peu particulier, qui a beaucoup évolué depuis l'époque du commandant Cousteau ! La technicité prend petit à petit le pas sur la partie purement aventureuse des missions. Mais le dépaysement est toujours là, à travers les voyages et les escales !

Entretien

Catherine Pierre - Laboratoire LOCEAN/IPSL - Chef de mission Medeco 2

« De nouvelles zones à explorer »

Catherine Pierre est chercheuse en sédimentologie et géochimie au LOCEAN / IPSL du CNRS et de l'Université Pierre et Marie Curie à Paris.

➔ Est-ce un avantage ou un inconvénient de « passer » après un premier chef de mission ?

Je n'y vois que des avantages. Les équipements auront été testés, et en cas de problèmes rencontrés sur la première partie, je serai informée par Jozée au moment de la passation des pouvoirs à l'arrivée du bateau à l'escale de Rhodes. Medeco a été découpée en deux parties distinctes, autant pour les sites à explorer que pour les équipes embarquées qui sont quasiment toutes renouvelées. En tant que chefs de mission, nous avons beaucoup travaillé ensemble pour harmoniser les outils que nous utiliserons et réfléchir à la meilleure stratégie d'observations et d'échantillonnages. En plus, nos expertises scientifiques étant très différentes (*ndlr : Jozée Sarrazin est écologiste des écosystèmes profonds et Catherine Pierre géochimiste sédimentologue*), nous avons beaucoup apprécié notre complémentarité dans les discussions pendant la préparation et la rédaction des dossiers. La passation des pouvoirs se fera donc dans des conditions de totale collaboration au niveau de l'information sur le déroulement des opérations du leg 1 et sur les souhaits particuliers des scientifiques du leg 1 qui seraient intéressés par les opérations du leg 2.

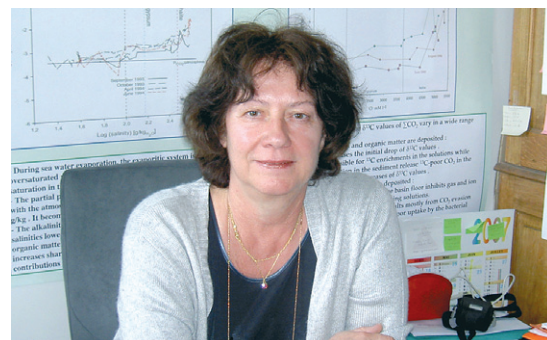
➔ Attendez-vous avec une impatience particulière une plongée spécifique ?

Certains sites sont connus et ont déjà été visités au cours de campagnes précédentes. L'effet de surprise sera *a priori* légèrement éteint pour ces zones où nous avons des expérimentations spécifiques à réaliser. Mais, même dans ces zones, nous savons qu'il est tout à fait possible de faire de nouvelles découvertes. Dans la zone « caldera » par exemple, nous sommes très impatients de dresser les cartes bathymétriques à haute résolution des deux volcans de boue Cheops et Chefren pour vérifier l'extension des lacs de saumures qui se situent dans les cratères de ces volcans.

Il y a également de nouvelles zones à explorer dans la partie occidentale de la marge égyptienne et sur la marge calabraise. Là aussi, nous sommes impatients de savoir si ces sites apparemment actifs sont colonisés par des écosystèmes diversifiés.

➔ L'équipe pluridisciplinaire que vous allez diriger est très internationale. Comment gère-t-on cette diversité de langues et de métiers ?

Le problème linguistique sera géré par l'utilisation de l'anglais tout au long de la mission. Ce leg rassemble des spécialistes de différentes disciplines : géophysique, géologie, géochimie, biologie, écologie, physiologie et microbiologie. Ce n'est pas toujours facile de faire coïncider les intérêts spécifiques de ces communautés



D.R.

dont les échelles d'observation et les méthodes d'échantillonnage sont très différentes. La plupart des scientifiques embarqués ont déjà eu une ou plusieurs expériences identiques de campagne pluridisciplinaire. Je pense qu'ils seront capables de travailler sans empiéter sur le domaine des autres et de rester à l'écoute des difficultés potentielles pour chaque personne du groupe.

Dossier réalisé par Erick Buffier et Jozée Sarrazin à bord du Pourquoi pas ?, et Dominique Guillot. L'article de la page 2 « La Méditerranée aussi, a ses coraux » a été rédigé par Karine Olu et Erwan Le Guilloux, chercheurs à Ifremer Brest et fait partie d'un kit de fiches pédagogiques sur les problématiques scientifiques de la campagne disponibles sur le site internet Medeco.

«Femmes» et «Explorateurs» des mers s'exposent

► « Femmes et Mers », l'exposition présentée, depuis le 11 juillet, à l'Aquarium tropical de la Porte Dorée est prolongée jusqu'au 25 novembre. À travers 50 clichés pris dans le monde entier, Olivier Barbaroux, océanographe à l'Ifremer, raconte la vie de celles qui, à terre, utilisent les ressources marines pour faire vivre leurs familles. Des conserveries de Douarnenez aux plages du Vietnam, en passant par la Mauritanie et la Thaïlande, le photographe nous fait découvrir gestes du quotidien et savoir-faire, humbles et bien souvent ignorés.

Plus d'infos : www.aquarium-portedoree.fr

► « Explorateurs des mers » est une exposition présentée par le CNRS, en partenariat avec l'Ifremer, le CNES et la Ville de Paris. Cette manifestation gratuite se déroulera du 21 novembre au 2 décembre, dans les Jardins du Trocadéro. Dans un espace couvert de 900 m², le grand public pourra découvrir les recherches dédiées à la mer et aux océans autour de trois pôles : comprendre le système océanique, explorer les trésors de la mer, exploiter les ressources marines. De nombreuses conférences-débats permettront de venir à la rencontre des scientifiques.

Horaires d'ouvertures : de 9h à 18h en semaine et de 10h à 19h le week-end

Plus d'infos : www.cnrs.fr/explorateursdesmers



Flotte & engins

► **Pourquoi pas ?** réalisera du 2 au 30 novembre (Rhodes/Toulon) la mission MEDECO 2. Cette campagne, menée par l'Ifremer dans le cadre du projet européen HERMES, aura pour but d'étudier et de comparer la structure et la dynamique de divers écosystèmes profonds, situés au cœur de différents contextes géologiques de la Méditerranée. Elle visera aussi à évaluer le rôle des facteurs environnementaux sur la composition, la diversité et la biomasse des communautés animales et microbiennes. L'outil principal sera l'engin télé opéré ROV Victor 6000 de l'Ifremer et ses deux modules.

► Du 5 au 17 novembre (Toulon/Toulon), le navire **L'Europe** participera à la campagne ROFIBENT menée par le CNRS. Inscrite dans le cadre des échanges de temps navire entre l'Ifremer et l'Insu, elle a pour objectif la qualification et la quantification du flux de matière sortant du panache du Rhône vers le système benthique.



© Ifremer/S. Lesbats

► **Thalassa** effectuera depuis Brest, la mission EVHOE/2007 du 18 octobre au 1er décembre, sous la conduite de l'Ifremer. Son thème est l'évaluation des pêcheries et l'impact de la pêche sur les peuplements dans le golfe de Gascogne et en mer Celtique.

► Le **Gwen Drez** réalisera la campagne ORHAGO 7 du 8 novembre au 10 décembre (Concarneau/Concarneau). Objectif : la constitution d'une série d'indicateurs d'abondance de la sole dans le golfe de Gascogne. Une étape fondamentale pour la qualité de l'évaluation de l'état de cette ressource.

Plus d'infos : www.ifremer.fr/flotte

Événements

L'Ifremer ouvre ses portes

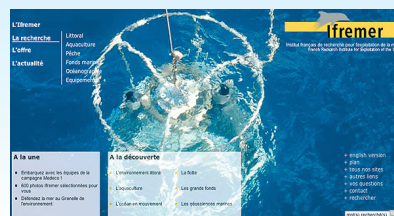
• Centre de Brest, le 14 novembre à 15h30 :

Chantal Cahu, Biologiste du Département Physiologie Fonctionnelle des Organismes Marins présentera les travaux de recherches sur l'aquaculture pour l'alimentation humaine.

Bar, daurade, truite, saumon et carpe, constituent les principales espèces de poisson élevées en Europe. La demande par habitant est sans cesse croissante. L'aquaculture offre l'avantage d'un contrôle de la qualité. Pour pallier l'utilisation de farines et huiles de poissons issus de la pêche minotière dans l'alimentation des poissons d'aquaculture, des recherches sont menées afin de leur substituer des ressources végétales, tout en assurant une bonne qualité du poisson proposé au consommateur.

• Centre de Méditerranée, les 10 et 11 novembre, de 9h à 17h :

Au cours des journées portes ouvertes à la Seyne-sur-Mer, le grand public pourra rencontrer les chercheurs et ingénieurs de l'institut et découvrir les engins sous-marins qui permettent d'explorer les mers et les océans. Des ateliers et démonstrations seront organisés pour les enfants.



Plus d'infos sur toutes ces manifestations : www.ifremer.fr

• Centre de Nantes, le 22 novembre à 20h30 :

Jozée Sarrazin, écologue et Pierre-Marie Sarradin, chimiste du centre Ifremer de Brest, présenteront la campagne océanographique Momareto qui s'est déroulée du 6 août au 6 septembre 2006 sur les sources hydrothermales de la dorsale médio-atlantique. Quelle faune y habite ? Comment résiste-elle à la pression gigantesque qui règne à ces grandes profondeurs (près de 160 fois la pression atmosphérique !) ? Comment respire-t-elle sans oxygène ni lumière ? Comment peut-elle vivre baignée dans les métaux lourds et l'hydrogène sulfuré ? Autant de mystères gardés encore au fond des mers mais que les chercheurs de l'Ifremer tentent de lever.

Édition

Huîtres : restitution du défi Morest

En 2001, l'Ifremer a lancé un grand défi scientifique mais aussi humain sur la question des mortalités estivales de l'huître creuse *Crassostrea gigas*, associant plus de quinze équipes d'instituts de recherche et de l'industrie, travaillant sur des sites ou expérimentations de laboratoire communs.

Des mortalités massives d'huîtres sont en effet connues dans le monde entier depuis longtemps, mais sans explication strictement pathologique. Cet ouvrage décrit comment l'environnement, la reproduction, le stress, la génétique, les pathogènes et la

température conduisent aux mortalités estivales en France. Ces résultats sont rassemblés en un modèle d'interactions et des recommandations sont données pour prévoir et gérer les risques.

Cet ouvrage collectif est le fruit des travaux de l'ensemble des équipes de recherche qui ont participé au défi Morest.

Éditions Quæ

Auteurs : Jean-François Samain,

Helen McCombie

332 pages – 59 euros

www.quae.com



Directrice de la publication : Pascale Pessey-Martineau - Rédaction en chef : Érick Buffier, Anne Faye

Ifremer : Siège social et rédaction : 155, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 Issy-les-Moulineaux cedex - communication@ifremer.fr